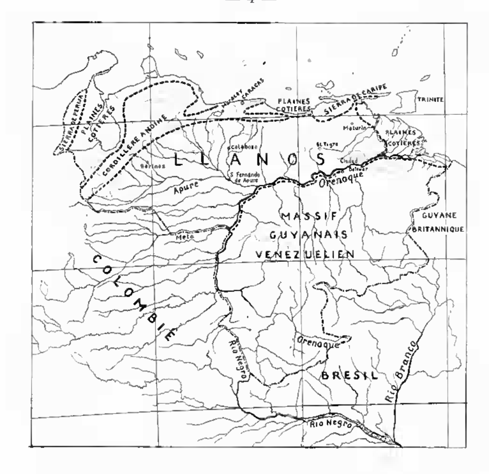
LES ÉTRANGES SAVANES DES LLANOS DE L'ORÉNOQUE

par A. Aubréville

On appelle « llanos » au Vénézuela une immense région de plaines s'étendant entre la Cordillère andine prolongée par une Cordillère côtière et le bouclier guyanais. C'est un vaste « golfe » intérieur draîné par l'Orénoque et ses tributaires descendant des chaînes andines. Alors que les pentes des Andes et la plus grande part du massif guyanais au sud sont couvertes de forêts, ces llanos sont des savanes herbeuses ou des savanes médiocrement arbustives. C'est pourquoi on confond parfois le terme « llanos » avec celui de « savanes » de l'Orénoque. En réalité si les llanos sont bien des vastes plaines du bassin de l'Orénoque où les savanes s'étendent à l'infini, dans les régions de piedmont formant transition avec les cordillères andines se trouvent des forêts denses : forêts semi-décidues dans les llanos occidentales, forêts sèches décidues dans la région centrale. Une bonne carte au 1/2 000 000 de la végétation du Vénézuela établie par Kurt Hueck en 1960 fait bien ressortir l'importance des zones boisées dans les llanos au contact des chaînes andines. Mais l'impression d'immensité, de solitude et de vide causée au voyageur par les savanes des llanos est si grande que l'on comprend pourquoi dans son esprit les « llanos » sont synonymes de savanes.

En 1955 j'avais fait une connaissance rapide avec les llanos occidentaux (Barinas, Ruren, Calabozo). J'avais eu aussi l'occasion en 1958 de les survoler par beau temps dans le trajet entre Bogota et Caracas. En 1964 un colloque international organisé par l'U.N.E.S.C.O. réunissait au mois de mai des botanistes, forestiers, géographes, pédologues, paléontologistes, à Caracas autour du thème des « régions limites forêt-savane dans les pays tropicaux ». Une tournée de quelques jours fut offerte par le Ministère de l'Agriculture du Vénézuela aux participants dans les llanos orientaux. Ainsi j'ai pu compléter mes impressions sur les llanos de l'Est et du Centre, en allant de l'État de Monagas (Maturin, Jusepin, Tremblador) à celui de Guarico (Calabozo), en traversant l'État d'Anzoàtegui (El Tigre, San Tomé), puis en poussant vers le Sud jusqu'à San Fernando de Apure sur la grande rivière et dans l'État d'Apure.

Il est difficile de trouver un pays plus monotone que celui de ces savanes herbeuses, uniformément plates, sableuses, sans arbres ou piquetées de quelques arbustes à fût tortueux, où les routes sont tracées toutes droites jusqu'à l'horizon, régions peu habitées, où l'activité humaine ne se manifeste guère dans le paysage que par des clôtures de fils barbelés et dans les champs pétrolifères par des pipe-lines. Et cependant au fil des heures, tandis que se déroulent ces paysages dénudés, apparemment



sans vie, l'esprit ne peut manquer d'être attiré par cette désespérance même, et de se poser des questions sur le pourquoi de ces savanes. Le problème de leur origine hantait immanquablement les réflexions et les discussions de tous les naturalistes de disciplines et de provenances très variées qui étaient donc réunis dans les llanos au mois de mai 1961. Je dois dire tout de suite que les opinions les plus diverses furent émises sans conviction entière et qu'aucune d'elle ne rallia l'unanimité. Je me propose seulement ici d'exposer sommairement le problème général des llanos, d'en discuter les principaux arguments et de présenter des suggestions. Il est bien certain qu'à ce jour les questions demeurent, car les faits cités et vérifiés sont encore trop peu nombreux pour étayer des opinions définitives.

Cependant si un éventuel voyageur touriste peut s'assoupir dans sa voiture, hypnotisé par l'uniformité des paysages et un peu assommé par la chaleur de la journée, l'attention du botaniste et du phytogéographe

demeure malgré tout en éveil, car pour eux les llanos sont changeants de l'Est à l'Ouest et du Nord au Sud; les paysages végétaux et la flore ne sont pas tout à fait les mêmes d'une étape à une autre.

Les savanes des llanos orientaux de l'extrême Est, dans l'État de Monagas, sont nues. Ces savanes sableuses, à *Trachypogon* sont des pâturages particulièrement pauvres, aussi le bétail est peu abondant. Quelques arbustes, surtout des « chaparros » (*Curatella americana* — Dilléniacée) y sont disséminés, ainsi que quelques îlots boisés. Elles sont coupées par des galeries marécageuses de palmiers avec sous bois de *Montrichardia*. Ces « morichales », du nom du palmier « moriche », *Mauritia minor*, accompagnent des petits cours d'eau qui appartiennent déjà au réseau deltaïque de l'Orénoque constitué d'une multitude de bras anastomosés. Maturin, la capitale de l'État, est à la lisière de la forêt dense humide du delta de l'Orénoque et des savanes.

Dans la partie centrale des llanos orientales, dans les États de Monagas et d'Anzoātegui, le paysage ne change pas. Sur des étendues plates et sableuses, la savane s'étend à perte de vue, piquetée des lancinants « chaparros ». Ces arbustes sont parfois assez nombreux pour donner l'aspect d'une savane boisée, appelée localement « chaparrale ». La route depuis Maturin jusqu'à l'Ouest d'El Tigre traverse des plateaux (mesas) d'une altitude d'environ 300 mètres qui se terminent par des falaises dominant des plaines plus boisées.

Plus à l'ouest, à la limite des États d'Anzoātegui et de Guarico, la savane de la mesa fait place brusquement à la forêt sèche décidue, entièrement défeuillée à notre passage. Le palmier *Copernicia tectorum* y est très commun. Cette forêt s'étend sur 250 kilomètres environ depuis la limite des États jusque vers El Sombrero, plus ou moins dégradée par les défrichements en bordure de la route. Après El Sombrero en allant à Calabozo, cette forêt grise disparaît tandis que réapparaît la savane à *Trachypogon* mais avec des paysages nouveaux. Il y a toujours des *Curatella* épars, mais surtout la savane est parsemée de nombreux boqueteaux, verts en dépit de la saison sèche, petits peuplements fermés d'arbustes, de petits arbres et de lianes formant la boule. C'est ce que j'ai appelé en Afrique la « savane à boqueteaux », très différente d'aspect, de composition et d'origine de la savane boisée. Localement ces boqueteaux se nomment des « matas ».

Jusqu'à Calabozo nous étions dans les hauts llanos. A partir et au sud de cette ville commencent les bas llanos, « bajos llanos. Les terres argileuses sont inondables, couvertes de fourrés, de savanes nues et de palmeraies à *Copernicia tectorum*. En juillet et août, tout est inondé. A San Fernando de Apure, petite ville sur la rivière Apure non loin du confluent du rio Portuguesa, se termine la route. Nous sommes dans un des plus beaux pays d'élevage du Vénézuela; les troupeaux sont nombreux et les bêtes bien nourries. Dans ce pays plat les plus petites dénivellations ont une incidence écologique et économique. L'État d'Apure est limité par l'Orénoque à l'Est et au Sud par un de ses affluents le Rio Meta qui forme fron-

tière avec la Colombie. On y sépare trois régions, le haut et le bas Apure et l'Apure méridional.

Les terres du haut Apure sont distinguées par les « llaneros » selon la hauteur des eaux d'inondation qui y séjournent pendant la saison des pluies d'été (l' « invierno », l'hiver suivant la terminologie locale) en terres hautes ou « bancos », terres basses (« bajíos ») et « esteros », plaines les plus basses longtemps inondées.

Les « bancos » demeurent hors des eaux durant la saison pluvieuse. C'est là que les llaneros installent leurs habitations et cultivent des champs de maïs et de bananiers. La flore graminéenne [1] des bancos permet au bétail de traverser sans dommage la saison des inondations. Les « bajíos » sont recouverts au plus de 20 cm d'eau environ. La flore graminéenne y est différente [2]. Les « esteros » sont recouverts par des eaux plus profondes et on ne peut plus y circuler qu'en barque [3].

Dans le bas Apure, dans l'angle des rios Orénoque et Apure se trouve une savane de hauts herbages à *Paspalum fasciculatum* (« gamelote ») presque pur, les gamelotales. Cette savane est brûlée au début de la saison sèche; la repousse demeure verte durant toute cette saison, de sorte que le bétail abondamment nourri dans ces pâturages de saison sèche augmente de poids, alors qu'en saison des pluies les pâturages sous l'inondation font défaut. Ces gamelotales se retrouvent dans d'autres États.

Enfin dans l'Apure méridional abondent les savanes déjà citées à *Trachypogon*, sillonnées des « morichales » *(Mauritia minor)* des galeries forestières. Il est surprenant d'observer entre les rios Cunariche et Cinaruco des dunes vives de sable élevées par les vents alizés.

Tous ces aspects variés des savanes, topographiques, écologiques et floristiques se voient dans d'autres régions des llanos. Les llanos occidentaux sont moins homogènes que les llanos orientaux. Plus à l'ouest, dans les États de Barinas et de Portugesa, au pied de la Cordillère andine la répartition des savanes diffère de celle de l'est. Ainsi que le montre très bien la carte de la végétation de Hueck, la forêt dense semi-décidue y prend une grande extension. Les galeries forestières des nombreuses rivières qui descendent des Andes sont importantes. Elles se soudent parfois, isolant des taches de savanes. La savane n'y est plus l'élément quasi exclusif comme elle est dans le Centre et l'Est. Ainsi de tous côtés les llanos sont entourés de forêts; forêts andines et de piedmont, forêts sèches au pied de la Cordillère côtière, forêt du delta de l'Orénoque et

1. *Andropogon selloanus*, *Sporobolus indis*, *S. cubensis*, *Paspalum plicatulum*, *Paspalum. sp.*, *Eragrostis*, *Leptocoriphium lanatum.*

2. Ont également une valeur fourragère des légumineuses des genres *Desmodium*, *Phaseolus*, *Eriosema*, *Galactia*. Également caractéristiques, *Hyptis suaveolens*, *Vernonia brasiliana*, *Andropogon bicornis*, *Imperata contracta*, *Leersia hexandra*.

3. La flore comprend des graminées comme *Leersia hexandra* très appréciée par le bétail, *Paratheria prostata*, *Reimarochloa sp.* On y trouve des groupements arbustifs d'*Ipomoea crassicaulis*, d'une Marantacée *Thalia geniculata*, et de diverses plantes arbustives épineuses, *Cassia aculeata*, *Rochefortia spinosa*. Durant les périodes d'inondation une flore nouvelle s'installe, *Panicum sp.*, *Oryza sp.*, et des plantes aquatiques comme *Eichornia sp.* et *Neptunia prostata*.

forêt dense humide du plateau guyanais au sud de l'Orénoque. Un problème écologique se pose donc. Quelle est la cause de ces llanos, d'ordre : climatique, édaphique, anthropique ou paléoclimatique?

En ce qui concerne les llanos occidentaux, les inondations sont certainement un facteur inhibitif de la végétation forestière. Le pays est plat, des quantités considérables d'eau descendent des Andes dans cette sorte de cuvette plate formée par le bassin de rive droite de l'Orénoque où, le drainage étant insuffisant, les eaux séjournent dans les savanes des terres basses. Cette explication vraisemblable n'est pas valable évidemment pour la région des hauts llanos et notamment pour les « mesas » de l'Est. Il reste cependant que les « bancos » de l'Apure peuvent porter une végétation forestière; il y a des forêts près de San Fernando d'Apure d'un type spécial, que je n'ai fait qu'entrevoir, où le très connu *Pithecellobium Saman*, arbre national du Vénézuela, au port étalé en parasol, paraît se plaire; des forêts denses semi-déciducs des plaines occidentales dominées par les Andes existent bien aussi dans les galeries plus ou moins inondées en saison des pluies. Que les savanes soient aussi exclusives qu'elles le sont dans des régions aussi étendues, demeure un fait étonnant bien que l'on conçoive volontiers que l'alternance d'une période d'inondation et d'une période d'extrême sécheresse soit défavorable à l'installation d'une forêt, surtout quand une couche d'argile imperméable existe à faible profondeur sous la couche sableuse de surface, ce qui semble le cas général.

Mr. Augusto Bonazzi, Directeur de l'Institut de Chimie de l'Université centrale du Vénézuela a proposé une explication de l'existence des savanes des hauts llanos (Alto Llano). La limite entre l'Alto Llano et le Bajo Llano passe approximativement par El Tigre, Valle de la Pascua, Calabozo, San Carlos et Acarigua. Elle est marquée par une dénivellation de 10-15 mètres qui semble être la trace de l'ancien littoral d'une mer intérieure pliocène-pleistocène. Il existerait dans le sol de l'Alto Llano à faible profondeur, une couche d'un conglomérat de galets siliceux blancs cimentés par des oxydes de fer et d'alumine localement appelée « arrécife ». Cette carapace imperméable d'une épaisseur de 5-6 mètres aurait une grande extension territoriale et, du fait de l'érosion apparaîtrait parfois en surface. C'est pourquoi il n'existerait aucune réserve d'eau en profondeur dans l'Alto Llano et comme la saison très sèche y dure trois à quatre mois, le milieu interdirait toute végétation forestière.

Cette explication a fait l'objet de vérifications dans la « Station biologique des llanos » située près de Calabozo que j'ai visitée sous la conduite de son directeur Mr. Foldats. La station expérimentale est établie dans une typique savane à boqueteaux, savane où sont dispersés des arbustes et des boqueteaux. Des trous ont été creusés sous des arbustes isolés dans la savane et sous des arbres dans les boqueteaux pour mettre à jour leur système radiculaire. On a constaté d'abord l'existence à faible profondeur de l' « arrécife » formé de graviers arrondis et quelquefois angulaires ayant généralement moins de 2 cm de diamètre, légèrement cimentés ensemble et mélangés d'argile. Cette carapace est impénétrable aux

grosses racines des arbustes qui rampent à sa surface parfois loin de la tige. Un arbuste de 6 mètres peut avoir des racines de 15 mètres et plus de long.

Dans les matas (boqueteaux), la carapace de graviers est parfois plus profonde, et les racines pivotantes peuvent atteindre la nappe d'eau superficielle en saison sèche, ou encore la carapace est moins compacte. Au surplus un systéme radiculaire est développé dans l'horizon superficiel du sol, riche en matières organiques; il s'y développe de nombreuses racines. On a mesuré dans une mata, un arbre de 12 métres de haut *(Copaifera officinalis)* dont le développement latéral des racines était de 8 mètres, et un autre de 25 mètres de haut *(Vochysia venezuelana)* où les racines s'étendaient à 12 métres environ.

D'aprés ces observations l'explication, d'une part de l'isolement des arbustes en savanes et d'autre part de la formation de matas, se trouverait dans les possibilités offertes aux systèmes radiculaires, empêchant tout groupement des arbustes dans le premier cas et le permettant dans l'autre, selon l'état du conglomérat sous-jacent.

Il reste à rechercher dans quelle mesure les conditions climatiques contribueraient à la dénudation générale des savanes des llanos. Les données météorologiques sont malheureusement peu nombreuses et incomplètes, du moins celles que j'ai pu me procurer. Les deux stations d'Acarigua et de Turen, des llanos occidentaux dans une zone de coexistence de la savane et de la forêt dense semi-décidue reçoivent de 1400 à 1500 mm de pluie, la saison des pluies est longue (6-7 mois) et la saison nettement sèche dure 3 à 4 mois. Ce sont des conditions favorables à une forêt dense décidue ou semi-décidue. Barinas au pied des Andes, reçoit même 1863 mm d'eau et la saison sèche dure 4 mois. Autour de Barinas savanes et forêts semi-décidues alternent. Dans la région centrale de Calabozo et de Bancos de San Pedro, les conditions sont moins bonnes : environ 1300 mm et une saison sèche plus longue, 4 à 5 mois. A San Fernando de Apure même régime pluviométrique, 1469 mm et 4 mois éco-secs. Enfin dans les llanos orientaux à San Thomé, El Tigre, Maturin, l'indice pluviométrique est de 1200-1350 mm, la durée de la saison sèche de 3-4 mois, sauf à Maturin et à Ciudad Bolivar où il n'y a pas de saison vraiment écologiquement sèche. A Maturin nous sommes sur les lisières de la forêt dense humide du delta de l'Orénoque, aussi climatiquement la présence de ces immenses savanes nues y est particulièrement étonnante. Remarquons que les pluies dans les llanos sont bien réparties dans la saison d'été, sans maximum en pointe aiguë. Le climat des llanos est un climat d'alizé; ces plaines sont largement ouvertes à l'alizé de l'Est, — soufflant de la mer Caraïbe — et aucun effet de mousson ne s'observe dans les statistiques. Celles-ci ne peuvent malheureusement être complétées, faute de documents, par celles du régime de la tension de la vapeur d'eau et du déficit de saturation. Néanmoins je crois pouvoir affirmer par comparaison avec les climats qui sont ceux des forêts denses semi-décidues ou décidues qui existent dans d'autres pays tropicaux que d'un point de vue climatique rien ne s'oppose à la présence de telles forêts dans les llanos.

Cela est une évidence si l'on observe qu'une partie des llanos dans le Nord des États de Guarico et d'Anzoãtegui est couverte d'une grande forêt dense sèche qui se soude sur la côte caraïbe, vers Puerto Piritu et Barcelona aux forêts denses sèches à épineux et cactées du littoral (Espinas et Cardonal). Je n'ai trouvé aucune statistique météorologique de cette région de forêt dense sèche décidue, mais il est presque certain que le régime pluviométrique y est le même que dans les savanes, et peut être l'indice pluviométrique est-il moindre. A Barcelona sur la côte, l'indice n'est que de 613 mm, la saison très sèche dure 5 mois et la saison des grandes pluies 3 mois seulement. Comment donc dans les llanos où le climat lui est beaucoup plus favorable, une forêt (ou des fourrés) de type semi-décidu ou décidu n'a-t-elle pu s'installer!

Les arguments d'ordre édaphique que nous avons résumés sont certes très forts; eau mal répartie, trop d'eau et des inondations durant une partie de l'année, grande sécheresse durant l'autre partie, défaut de réserves conservées dans le sol revêtu de carapaces imperméables. Nous ne sommes pas cependant convaincus que ces explications d'ordre édaphique soient partout suffisantes. Nous avons trop souvent vu dans les pays tropicaux, en Afrique, dans l'Inde, au Cambodge et ailleurs sous climat plus aride que celui des llanos, des fourrés, des forêts sèches denses, au moins des savanes très boisées et des forêts claires, établies sur des carapaces latéritiques, sur des sols très superficiels en général, pour admettre que l'Alto Llano ne puisse être couvert de tels types de forêts en dépit du conglomérat de graviers peu pénétrable aux racines. D'ailleurs les matas des savanes à boqueteaux ne peuvent-elles être considérées comme des essais récents, réussis quoique partiels, d'installation de la forêt dans les savanes. Ces petits boisements ne sont certainement pas des reliques d'une forêt ancienne, mais au contraire des groupements forestiers pionniers. A mon passage ils étaient verts alors que la forêt dense sèche était entièrement défeuillée, ce qui signifie que les éléments constituants trouvaient là suffisamment d'humidité dans le sol pour conserver leur feuillage. Il est par ailleurs vraisemblable que les progressions de leur extension sont entravéespar les feux de savane en saison sèche. Une expérience de protection de longue durée contre les feux n'a pas encore été entreprise — à ma connaissance — dans le périmètre expérimental de la Station de biologie de Calabozo, qui permettrait de mesurer l'extension probable des « matas » après quelques années de protection. Ce mode d'installation de la forêt en savane par « essaimage » a été constaté ailleurs (Parc national Albert au Congo ex Belge). Je suis persuadé aujourd'hui qu'il est une forme de progression des forêts au delà de leurs lisières lorsque celles-ci sont indemnes de feux de savane. La forêt en expansion dans les savanes limitrophes progresse par bonds, elle est précédée de boqueteaux à périmétre circulaire.

Il est un autre fait d'ordre floristique, bien connu mais auquel on ne donne pas toute son importance parmi les données du probléme qui est posé, c'est l'extrême pauvreté de la flore forestiére des savanes des llanos, qui apparaît cependant avec évidence par comparaison avec celle des

forêts qui les entourent. Le chaparro, « *Curatella americana* », est souvent l'unique espèce arbustive. Il est aussi accompagné de l'alcornoque *(Bowdichia virgilioides)* une Papilionée, de deux espèces de *Byrsonima* (Malpighiacées) et moins communément me semble-t-il d'une Protéacée du genre *Roupala*. Ces *Curatella* et *Byrsonima* je les ai vus dans toutes les savanes pauvrement arbustives du littoral de la Guyane française, d'Amapa et du haut rio Branco au Brésil. Ces quelques espèces banales ne constituent pas une flore ligneuse à elles seules, homologue des flores à la riche composition des formations les plus arides de l'Amérique du Sud (catinga, campos cerrados du Brésil par exemple). Ces flores riches de pays arides ou semi arides sont des flores autochtones, très anciennes. La flore arbustive des *Curatella* et quelques autres espèces compagnes est une flore colonisatrice récente. Des cas semblables se retrouvent en Afrique tropicale, avec les savanes préforestières à *Hymenocardia* et *Annona* par exemple du Gabon et du Congo qui contrastent avec les savanes boisées et les forêts claires aux flores riches qui sont communes dans toute la Région soudano-zambézienne. Nous avons donc la conviction que les « chaparrales » sont des formations arbustives colonisatrices récentes, constituées d'espèces remarquablement adaptées aux médiocres conditions de sol qui leur sont faites dans les llanos; elles réussissent à s'y établir.

La question principale subsiste donc, comment expliquer que dans les llanos il y ait sous le même climat coexistence d'une savane herbeuse d'une étendue considérable et, par exemple, d'une forêt dense sèche. Le passage de l'une à l'autre est très brutal, sans transition. Du moins c'est l'impression que j'en ai gardée, ayant franchi quatre fois ces lisières : massif forestier de la Ceiba à Anaco-Cantaura (Anzoātegui), grand massif forestier du Guarico entre Pariaguan et El Sombrero. Près de la Ceiba et après Pariaguan l'apparition de la forêt dense sèche décidue coïncidait très exactement avec l'escarpement de la mesa, la forêt garnissant les creux des falaises, la mesa étant couverte d'une savane purement herbeuse.

Nous sommes tentés d'abord de penser que les savanes de Llanos n'ont jamais été boisées, qu'elles sont actuellement envahies par la médiocre flore arbustive à *Curatella*, dans un milieu climatique cependant à vocation forestière. Ce sont des formations donc en déséquilibre avec ce milieu, mais leur afforestation par une flore spécialisée est très difficile en raison des très médiocres conditions édaphiques, et des feux de brousse de saison sèche. Qu'une installation d'une flore forestière soit lente à l'échelle humaine nous pouvons parfaitement le concevoir, mais si nous raisonnons à l'échelle géologique nous pouvons tout de même être étonnés de ce retard vers l'équilibre biologique.

Par ailleurs l'existence dans les llanos de cette forêt sèche dense décidue du Guarico et de l'Anzoātegui qui a été pour moi la révélation de ma dernière tournée au Vénézuela, son contact avec des savanes herbeuses aussi net, sans transition donc antibiologique, permettent d'aller encore au-delà par l'esprit et de se demander si les llanos n'ont pas été occupés il y a quelques milliers ou dizaines de milliers d'années par une formation sèche, forêt du type qui subsiste aujourd'hui, ou fourrés, qui se soudait

RÉGIMES PLUVIOMÉTRIQUES DES LLANOS [1]

Alt. m		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	T
							Llanos occidentaux							
	Acarigua	7	11	10	94	241	262	225	190	161	167	98	29	1495
215	Turen	4	14	3	73	174	274	253	191	152	159	63	37	1397
180	Barinas													1863
							Région centrale							
100	Calabozo	3	9	8	56	147	226	246	261	163	142	67	6	1334
95	Bancos de San Pedro	3	0	2	12	152	231	232	230	223	147	35	2	1269
							Apure							
	San Fernando	1	1	5	74	155	266	327	278	163	130	50	19	1469
							Llanos orientaux							
	Maturin	64	45	38	46	124	215	191	148	123	117	101	129	1341
	San Tomé	21	11	9	20	100	186	209	229	137	126	74	44	1163
	Mesa de Guanipa [3]	26	5	13	14	93	167	173	194	152	123	92	43	1095
	Ciudad Bolivar [2]	86	60	66	84	157	192	188	160	51	94	86	101	1327
							Forêts sèches de la Côte Caraïbe							
	Barcelona	8	4	7	6	41	100	139	120	60	51	57	20	613

1. Seccion de Meteorologia agricola del Ministerio de Agricultura y Cria.
2. Pittier (1942) — 9 années 1933-41.
3. 1938-1944.

à l'ouest et à l'est aux forêts plus humides qui existent au pied de la Cordillère des Andes, vers le delta de l'Orénoque et vers les Guyanes, couvert forestier général donc, correspondant peut être à une période plus humide qu'aujourd'hui. Elle a disparu depuis, mais pour quelle raison?

Faut-il accuser l'homme? De nos jours il défriche et cultive dans la forêt sèche de Guarico. J'ai eu l'impression que la stabilité de cette forêt devait être médiocre, c'est-à-dire que la forêt après défrichement et feux ne peut plus se reconstituer spontanément ou difficilement. A la forêt défrichée succède la culture et si celle-ci n'est pas permanente, la savane, ou la savane à *Copernicia tectorum* (les palmiers sont épargnés lors des défrichements). La forêt aussi peut brûler. J'ai vu des traces récentes de feux dans des sous-bois. C'est le processus habituel de destruction des forêts sèches en pays tropical, où dans une première phase un feu rampant brûle la couverture morte puis des arbrisseaux du sous-bois. Dans des phases ultérieures, les arbustes et arbres sont atteints à leur tour.

Il y a partout au Vénézuela dans les régions montagneuses des exemples où la forêt sèche a disparu, incendiée; elle est remplacée par des savanes qui sont également brûlées en saison sèche; la forêt ne s'est conservée que dans les ravins infranchissables aux feux. C'est pourquoi la forêt disparaît d'abord sur les crêtes. Certains observateurs n'ayant pas une expérience suffisamment étendue des pays tropicaux peuvent encore croire que la séparation présente entre savanes herbeuses (ou fougeraies) des crêtes et des plus hautes pentes et forêt des ravins et des pentes inférieures est naturelle, les unes et les autres étant des formations climaciques ou presque. Nous n'avons quant à nous aucun doute sur la genèse de ces savanes et fougeraies de montagne.

Donc des formations sèches primitives des llanos auraient pu disparaître victimes des feux et être remplacées sans phase intermédiaire par une savane herbeuse. Nous en avons d'autres exemples tels que ceux de l'ouest de Madagascar où la forêt est particulièrement instable donc vulnérable.

Cette instabilité de formations considérablement étendues autrefois donne à penser qu'elles étaient à l'origine en équilibre avec un milieu plus humide qu'aujourd'hui, et que des péjorations climatiques survenant auraient diminué leur résistivité naturelle. Cet affaiblissement biologique aurait coïncidé avec une action destructrice généralisée des feux allumés par l'homme, action qui se manifesterait encore aujourd'hui dans les restes de l'ancienne couverture forestière.

On assisterait ainsi de nos jours simultanément à la destruction par les défrichements et les feux des vestiges des anciennes formations et localement, en corrélation peut-être avec une certaine réhumidification récente du milieu, à la tendance à une réinstallation forestière, lente, difficile pour des raisons déjà exposées. D'une part des formations primitives en voie de disparition, et d'autre part des formations nouvelles en puissance de progression (forêt semi-décidue des llanos occidentaux et boqueteaux des savanes à matas).

Je crois que ces questions de dynamique végétale gagnent à être étudiées, au delà du cadre des llanos vénézueliens, dans celui plus vaste

de toute la partie nord de l'Amérique du sud, car des cas aussi étranges que celui des llanos se présentent dans la Guyane vénézuelienne, dans les campos du rio Branco [1] et dans tous ces campos qui forment aujourd'hui une chaîne discontinue au sud des Guyanes jusqu'au territoire d'Amapa.

Le cas de la « Sabana grande » (la grande savane) de la Guyane vénézuelienne est non moins extraordinaire, car on est là en pays de climat nettement forestier. Beard qui a visité cette vaste contrée de savanes herbeuses très différente des llanos a observé partout des témoins de forêts et des forêts récemment incendiées. Cependant elle n'est habitée que par quelques indiens.

Quand, à cette échelle géographique plus grande, on constate dans des conditions très diverses de relief et de sols, ces mêmes phénomènes de disparition des forêts, en pays à peine habités, on est conduit à des explications d'ordre général, qui font intervenir des fluctuations des milieux, c'est-à-dire à des hypothèses paléo-climatiques. J'ai déjà proposé une explication de ce genre dans une note précédente (1962). En présence de toutes ces destructions actuelles par les feux de forêts du Vénézuela et de la pauvreté extrême de la flore ligneuse des savanes des llanos, il n'est en tout cas pas concevable pour moi que toutes ces savanes soient climaciques comme certains phytogéographes le pensent encore aujourd'hui [2].

Bibliographie sommaire

Meyers J. G. — Notes on the vegetation of the Venezuelan Llanos. Journ. Ecol. **21** (1933).

Crist R. E. — Étude géographique des llanos du Vénézuela occidental, Grenoble (1937).

Pittier H. H. — La mesade Guanipa. Caracas : Tipographia Garrido. (1942).

Gonzalez Vale M. A. — Estudio forestal sobre los llanos occidentales de Venezuela, Caracas (1945).

Beard J. C. — The Savanna Vegetation of Northern Tropical America. Ecol. Mono. **23** (1953).

Aubréville A. — Le Vénézuela forestier. Bois, For. des Trop. **45** (1956).

Hueck K. — Mapa de Vegetation de la Republica de Venezuela. Insl. For. Lat. Amer. (nov. 1960).

Ramia M. — Sabanos llaneras. Rev. El Farol, 197 (1961).

Seccion de Meteorologia Agricola del Ministerio de Agriculture y Cria. Datos meteorologicos — Maracay (1962).

Aubréville A. — Savanisation tropicale et glaciations quaternaires. Adansonia **2**, 1, : 16-84 (1962).

1. Aubréville. — Étude écologique des principales formations végétales du Brésil, 1961.

2. A propos du peuplement avien des llanos vénézueliens le Professeur Berlioz a signalé l'absence totale des grands oiseaux du type « nandou » si répandus dans les régions arides et herbeuses du Brésil oriental et de la Patagonie. Cette absence paraît confirmer la prédominance primitive du biotope forestier. C.R. Soc. Biogéo. : 275 (1955).